

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 03 novembre 2000 (03.11.00)	
Demande internationale no PCT/FR00/00277	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 014334 (CNET125)
Date du dépôt international (jour/mois/année) 07 février 2000 (07.02.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 08 février 1999 (08.02.99)
Déposant CHANCLOU, Philippe etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

05 septembre 2000 (05.09.00)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Henrik Nyberg no de téléphone: (41-22) 338.83.38
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL



(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 014334 (CNET125)	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/00277	Date du dépôt international (<i>jour/mois/année</i>) 07/02/2000	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 08/02/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G02B6/26		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:
 - I ☒ Base du rapport
 - II ☐ Priorité
 - III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
 - IV ☐ Absence d'unité de l'invention
 - V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
 - VI ☐ Certains documents cités
 - VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
 - VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 05/09/2000	Date d'achèvement du présent rapport 16.11.2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Riblet, P N° de téléphone +49 89 2399 2424 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/00277

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après *(les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).)* :

Description, pages:

1-13 version initiale

Revendications, N°:

1-9 version initiale

Dessins, feuilles:

1/3-3/3 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00277

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n°s :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. L'objet de la **revendication indépendante 1** et par conséquent des **revendications dépendantes 2-5** est nouveau et inventif (Article 33(2) et (3) PCT) pour les raisons suivantes:
 - Aucun des documents cités ne décrit un dispositif d'atténuation pour fibres monomodes comprenant à la fois un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice et un tronçon de fibre de silice sans coeur. Il s'ensuit que l'objet de la revendication 1 et, par conséquent, de ses revendications dépendantes 2 à 5 est nouveau.
 - D'autre part, aucun des documents cités seuls ou en combinaison ne suggère un tel dispositif d'atténuation ni n'indique pourquoi il serait avantageux de combiner ces deux tronçons de fibre pour réaliser une atténuation en ligne entre deux fibres monomodes. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 ainsi que de ses revendications dépendantes 2 à 5 implique une activité inventive.
2. Comme le dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes fabriqué par le procédé selon la revendication 6 comprend la combinaison nouvelle et inventive (pour les mêmes raisons que celles données au point V.1) d'au moins un tronçon de ruban de fibres à gradient d'indice assemblé à au moins un tronçon de ruban de fibres de silice sans coeur, le procédé de fabrication du dit dispositif est par conséquent nouveau et inventif. Il s'ensuit que l'objet de la **revendication indépendante 6** ainsi que de ses **revendications dépendantes 7-9** remplit les critères de nouveauté et d'inventivité selon les articles 33(2) et (3) PCT respectivement.
3. Au vu des documents cités, il est clair que l'objet des **revendications 1-9** possède une application industrielle (Article 33(3) PCT).

Concernant le point VII

Irrégularités dans la demande internationale

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. Les revendications indépendantes 1 et 6 ne sont pas présentées en deux parties comme prévu par la règle 6.3 b) PCT, alors qu'une telle présentation semblerait appropriée en l'espèce, les caractéristiques connues en combinaison de l'état de la technique (document US-A-5095519) figurant dans le préambule (règle 6.3 b) i) PCT) et les caractéristiques restantes figurant dans la partie caractérisante (règle 6.3 b) ii) PCT).

Concernant le point VIII**Observations relatives à la demande internationale**

1. L'objet de la revendication indépendante 1 reste vague quant à la manière dont les tronçons de fibre constituant l'élément atténuateur sont agencés, ce qui rend l'objet de ladite revendication vague (Article 6 PCT). Au vu de la figure 1b, il sera considéré que l'élément atténuateur comprend au moins un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice accolé à au moins un tronçon de fibre de silice sans coeur.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

REC'D 20 NOV 2000

WIPO PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 014334 (CNET125)	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/00277	Date du dépôt international (jour/mois/année) 07/02/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 08/02/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G02B6/26		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.



2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.

- ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 05/09/2000	Date d'achèvement du présent rapport 16.11.2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Riblet, P N° de téléphone +49 89 2399 2424 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/00277

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

Description, pages:

1-13 version initiale

Revendications, N°:

1-9 version initiale

Dessins, feuilles:

1/3-3/3 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00277

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n^{os} :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-9 Non : Revendications

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant I point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventiv et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. L'objet de la **revendication indépendante 1** et par conséquent des **revendications dépendantes 2-5** est nouveau et inventif (Article 33(2) et (3) PCT) pour les raisons suivantes:
 - Aucun des documents cités ne décrit un dispositif d'atténuation pour fibres monomodes comprenant à la fois un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice et un tronçon de fibre de silice sans coeur. Il s'ensuit que l'objet de la revendication 1 et, par conséquent, de ses revendications dépendantes 2 à 5 est nouveau.
 - D'autre part, aucun des documents cités seuls ou en combinaison ne suggère un tel dispositif d'atténuation ni n'indique pourquoi il serait avantageux de combiner ces deux tronçons de fibre pour réaliser une atténuation en ligne entre deux fibres monomodes. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 ainsi que de ses revendications dépendantes 2 à 5 implique une activité inventive.
2. Comme le dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes fabriqué par le procédé selon la revendication 6 comprend la combinaison nouvelle et inventive (pour les mêmes raisons que celles données au point V.1) d'au moins un tronçon de ruban de fibres à gradient d'indice assemblé à au moins un tronçon de ruban de fibres de silice sans coeur, le procédé de fabrication du dit dispositif est par conséquent nouveau et inventif. Il s'ensuit que l'objet de la **revendication indépendante 6** ainsi que de ses **revendications dépendantes 7-9** remplit les critères de nouveauté et d'inventivité selon les articles 33(2) et (3) PCT respectivement.
3. Au vu des documents cités, il est clair que l'objet des **revendications 1-9** possède une application industrielle (Article 33(3) PCT).

Concernant le point VII

Irrégularités dans la demand internationale

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. Les revendications indépendantes 1 à 6 ne sont pas présentées en deux parties comme prévu par la règle 6.3 b) PCT, alors qu'une telle présentation semblerait appropriée en l'espèce, les caractéristiques connues en combinaison de l'état de la technique (document US-A-5095519) figurant dans le préambule (règle 6.3 b) i) PCT) et les caractéristiques restantes figurant dans la partie caractérisante (règle 6.3 b) ii) PCT).

Concernant le point VIII

Observations relatives à la demande internationale

1. L'objet de la revendication indépendante 1 reste vague quant à la manière dont les tronçons de fibre constituant l'élément atténuateur sont agencés, ce qui rend l'objet de ladite revendication vague (Article 6 PCT). Au vu de la figure 1b, il sera considéré que l'élément atténuateur comprend au moins un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice accolé à au moins un tronçon de fibre de silice sans coeur.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : G02B 6/26	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/48028 (43) Date de publication internationale: 17 août 2000 (17.08.00)
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

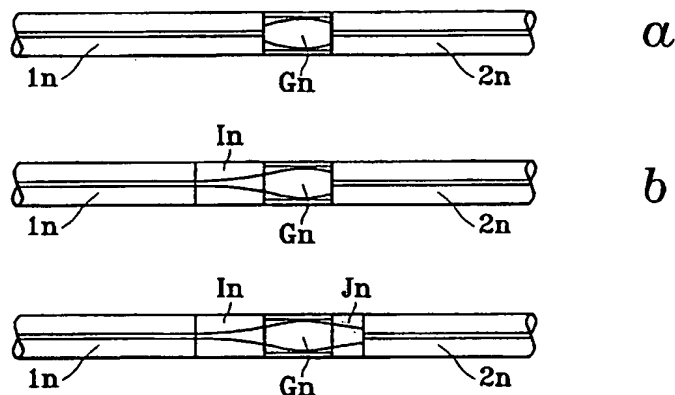
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00277
(22) Date de dépôt international: 7 février 2000 (07.02.00)
(30) Données relatives à la priorité:
99/01455 8 février 1999 (08.02.99) FR
(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): FRANCE
TELECOM [FR/FR]; 6, place d'Alleray, F-75015 Paris (FR).
(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CHANCLOU, Philippe [FR/FR]; Pont Hualec, F-22450 Troguery (FR). THUAL, Monique [FR/FR]; 5, rue de Liors Eron, F-22560 Trebeurden (FR). LOSTEC, Jean [FR/FR]; 14, route de l'Escoben, F-22140 Prat (FR).
(74) Mandataire: BORIN, Lydie; Cabinet Ballot-Schmit, 16, avenue du Pont Royal, F-94230 Cachan (FR).

(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: LINE ATTENUATION DEVICE FOR MONOMODE FIBRES AND ASSOCIATED METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Titre: DISPOSITIF D'ATTENUATION EN LIGNE POUR FIBRE MONOMODE ET PROCEDE DE FABRICATION ASSOCIE



(57) Abstract

The invention relates to a line attenuation device for monomode fibres. The inventive device comprises at least one attenuating element consisting of at least one graded-index multimode fibre section (Gn) placed in between two monomode fibres (1n, 2n) and coupled to at least one coreless silica fibre section (In).

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes. Selon l'invention le dispositif comporte au moins un élément atténuateur comprenant placé entre deux fibres monomodes (1n, 2n) au moins un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice (Gn) couplé à au moins un tronçon de fibre de silice sans coeur (In).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

DISPOSITIF D'ATTENUATION EN LIGNE POUR FIBRE MONOMODE
ET PROCEDE DE FABRICATION ASSOCIE.

L'invention concerne un dispositif d'atténuation en ligne pour fibre monomode. Elle concerne également un procédé de fabrication d'un tel dispositif.

Le domaine de l'invention est celui des
5 télécommunications optiques et plus particulièrement celui des réseaux de distribution.

Les réseaux de distribution concernent des liaisons de courtes distances et nécessitent des efforts importants en termes de coût tant au niveau des
10 infrastructures que des composants. C'est dans ce contexte que l'invention se situe.

On rappelle que l'on peut être amené à utiliser des atténuateurs optiques notamment pour obtenir une égalisation des puissances du signal de plusieurs voies
15 de communication. On peut également utiliser de tels atténuateurs pour réaliser des interféromètres optiques. On peut également être amené à utiliser des atténuateurs optiques en laboratoire pour simuler des lignes de transmission optique.

20 Les atténuateurs fixes en ligne sur fibre optique les plus couramment utilisés sont ceux qui utilisent les techniques suivantes :

- le décalage transversal de deux fibres lors de leur soudure. Cette technique est décrite dans le
25 document WO 931 437 ;

- l'utilisation de la courbure de la fibre pour atténuer le signal. Une telle technique est décrite dans le document US 5,581,649 ;

- l'amincissement de la fibre ;

5 - l'utilisation d'une section de fibre dopée atténuatrice entre deux fibres monomodes. Cette technique est décrite dans le document US 5,633,974 ;

 - une section de silice pure non dopée sans guide, soudée entre deux fibres monomodes. Cette technique est
10 décrite dans le document US 5,095,519 ;

 - une section de fibre à gradient d'indice maintenue par une ferrule entre deux fibres optiques. Cette technique est décrite dans le document JP 62 119503 A.

15 La technologie des atténuateurs qui utilise le principe du décalage ou de l'amincissement n'est pas compatible avec des procédés de fabrication en grande série.

 Les atténuateurs fonctionnant sur le principe de
20 l'utilisation d'un rayon de courbure ou d'une section dopée nécessitent une mise en œuvre assez complexe. Et la technique des atténuateurs à section de fibre non dopée ne permet pas d'avoir des tolérances de fabrication très larges.

25 De même, outre la complexité introduite au niveau de la connexion des fibres par la ferrule, l'atténuateur à section de fibre à gradient d'indice n'est pas adapté à une réalisation collective et ne permet pas d'avoir des tolérances de fabrication très
30 larges.

De plus, l'introduction de l'optique comme moyen de transmission dans les réseaux de distribution nécessite de réduire le coût des composants. C'est donc dans ce contexte que les inventeurs ont imaginé une fonction
5 d'atténuation sur fibre optique, simple à réaliser et de manière reproductible, économique et collective (à partir des rubans de fibres).

L'atténuateur en ligne, conforme à l'invention, a l'avantage de ne pas modifier l'aspect extérieur et les
10 paramètres géométriques et mécaniques de la fibre optique. La valeur de l'atténuation est donnée avec une marge \leq à celle des composants du commerce (plus ou moins 0.3 dB).

Ainsi, un premier objet de l'invention concerne un
15 dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, principalement caractérisé en ce qu'il comporte placé entre deux fibres monomodes, au moins un élément atténuateur comprenant au moins un tronçon de fibre multimode à gradient d'indice et au moins un
20 tronçon de fibre de silice sans cœur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément atténuateur comporte au moins un autre tronçon de fibre de silice sans cœur, le tronçon de fibre à gradient d'indice étant placé entre les
25 tronçons de fibres de silice sans cœur.

Selon une autre caractéristique, l'élément atténuateur a les mêmes paramètres géométriques extérieurs que les fibres monomodes auxquelles il est raccordé. Le raccord consiste avantageusement en une
30 soudure.

Selon une autre caractéristique, le dispositif comprend une pluralité d'éléments atténuateurs disposés pour former un ruban ou un pavé de manière à être placés entre des rubans de fibres monomodes.

5 Un deuxième objet de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, principalement caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer successivement des étapes d'assemblage et de fractures de rubans de fibres
10 monomodes de manière à obtenir deux rubans de fibres monomodes assemblés à travers un dispositif d'atténuation qui est obtenu par fracture d'au moins un ruban de fibres à gradient d'indice et assemblage à au moins un ruban de fibres de silice sans cœur fracturé.

15 Selon une autre caractéristique le procédé comporte une étape de fracture d'au moins un ruban de fibres de silice sans cœur et d'assemblage avec le ruban de fibre à gradient d'indice fracturé ainsi placé entre deux rubans de fibre de silice sans coeur.

20 Selon une autre caractéristique, le procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, comporte les étapes suivantes :

- assembler collectivement un ruban de n fibres multimodes à gradient d'indice à un ruban de n fibres
25 de silice sans cœur,

- fracturer le ruban de n fibres de silice sans cœur de manière à obtenir n tronçons de longueur prédéterminée (Ls),

- assembler collectivement un ruban de n fibres
30 monomodes aux n tronçons de silice sans cœur,

- fracturer le ruban de n fibres multimodes à gradient d'indice de manière à obtenir n tronçons de longueur prédéterminée (Lg),

- assembler collectivement un ruban de n fibres monomodes aux n tronçons de gradient d'indice.

Cette dernière étape est éventuellement remplacée par les étapes suivantes :

- assembler collectivement un ruban de n fibres de silice sans cœur aux n tronçons de gradient d'indice,

- fracturer le ruban de n fibres de silice sans cœur de manière à obtenir n tronçons de longueur prédéterminée (L's),

- assembler collectivement un ruban de n fibres monomodes aux n tronçons de silice sans cœur.

D'autres avantages et particularités de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui est faite ci-après et qui est donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif en regard des dessins sur lesquels :

- la figure 1a) représente un mode particulier de réalisation de l'invention,

- les figures 1b) et 2 représentent un atténuateur selon respectivement un premier et un deuxième mode de réalisation préférentiel de l'invention;

- la figure 3 représente les atténuations en dB en fonction de différentes longueurs du tronçon de fibre à gradient d'indice dans le cas des modes de réalisation représentés sur les figures 1a et 1b;

- la figure 4 représente les atténuations en dB en fonction de différentes longueurs du tronçon de fibre à gradient d'indice dans le cas des modes de réalisation représentés sur les figures 1a) et 2 ;

5 - les figures 5a à 5e représentent les différentes étapes d'un procédé de fabrication selon l'invention;

- la figure 6a représente schématiquement l'opération de clivage;

10 - la figure 6b représente les différents niveaux d'atténuation en fonction de la longueur d'onde dans le cas d'un ruban de quatre fibres ;

- la figure 7 représente un banc de fracture de fibre pour réaliser des fractures de rubans selon le procédé de l'invention.

15

L'atténuateur selon l'invention repose sur le principe de la désadaptation du faisceau lumineux provenant d'une fibre monomode vers une autre fibre monomode.

20 On peut se reporter pour la suite au schéma de la figure 1b) qui illustre un atténuateur selon un premier mode de réalisation préférentiel de l'invention.

25 Selon ce mode de réalisation, une fibre monomode $1n$ est reliée à une fibre monomode $2n$ à travers un tronçon de silice sans cœur $1n$ couplé à un tronçon de fibre à gradient d'indice Gn .

30 Le principe de l'atténuateur fonctionne sur la désadaptation des faisceaux lumineux et non sur l'absorption d'un matériau intermédiaire tel que c'est le cas pour les fibres atténuatrices par dopage.

L'avantage de l'utilisation d'une section non dopée entre les fibres monomodes (comme dans l'état de la technique) et par conséquent, l'avantage de la structure proposée par la présente invention, est que la taille et le rayon de courbure du faisceau lumineux sont contrôlés à volonté par le choix du tronçon de fibre à gradient d'indice.

La figure 2 illustre un deuxième mode de réalisation préférentiel selon l'invention.

Selon ce mode on a une fibre monomode $1n$ qui est couplée à une fibre monomode $2n$ à travers cette fois-ci d'une part le tronçon de fibre de silice $1n$, le tronçon de fibre à gradient d'indice Gn et un autre tronçon de fibre de silice Jn .

Le fait d'ajouter un tronçon de silice supplémentaire Jn entre la fibre monomode et le gradient d'indice accroît la gamme d'atténuation réalisable.

On comprend bien que ces modes de réalisation ne sont pas les seuls et qu'il est possible de rajouter autant de tronçon de silice et de gradient d'indice qu'il est nécessaire entre les fibres monomodes en fonction de l'atténuation que l'on désire réaliser.

La modification de la taille et du rayon de courbure du faisceau gaussien entraîne des pertes de couplage correspondant au mauvais recouvrement des deux champs. Cette modification dépend de la longueur des différents tronçons de silice et de gradient d'indice.

Dans une fibre multimode à gradient d'indice, les faisceaux lumineux subissent une modification de leur constante de propagation le long de l'axe optique. La

silice quant à elle est un milieu neutre, sans interaction, sur la propagation. L'utilisation de ces deux milieux permet de modifier la propagation de la lumière pour aller d'une fibre monomode à une autre. On peut déterminer alors les longueurs de ces différentes sections pour provoquer un mauvais recouvrement du faisceau sur la fibre monomode selon l'atténuation que l'on désire. En effet, à ces différents recouvrements des faisceaux, sont associées des pertes donc des atténuations.

On peut remarquer que même si le composant n'est pas symétrique du point de vue des longueurs et de la nature des sections, l'atténuation est équivalente dans un sens ou l'autre de la propagation dans celui-ci. On remarquera également que les tronçons de fibres représentés sur les figures 1b) et 2 ont les mêmes paramètres géométriques extérieurs que les fibres monomodes auxquelles ils sont assemblés. Cette caractéristique facilite l'utilisation de l'atténuateur ainsi que son procédé de fabrication en particulier lorsqu'il s'agit de rubans.

On va maintenant illustrer les résultats que l'on peut obtenir à partir d'un atténuateur conforme à l'invention à partir des courbes que l'on peut voir sur les figures 3 et 4. Tout d'abord, la figure 3 représente différentes courbes d'atténuation A1 à A4 correspondant respectivement aux variations de l'atténuation pour des longueurs L_g de tronçons de fibres à gradient d'indice variant de 0 à 1.000 micromètres, chacune des courbes étant obtenue pour une longueur de tronçon de silice L_s fixée. La courbe A1

est obtenue pour un tronçon de silice dont la longueur $L_s = 0$ micron, c'est-à-dire en l'absence de tronçon de silice ; l'atténuateur correspondant à cette courbe A1 est représenté figure 1a). La courbe A2 est obtenue
5 pour un tronçon de silice de longueur $L_s = 200$ microns, la courbe A3, $L_s = 400$ microns et la courbe A4, $L_s = 600$ microns.

La figure 4 illustre le cas des différentes courbes d'atténuation pour un atténuateur double c'est-à-dire
10 comportant deux tronçons de silice, un tronçon de part et d'autre du tronçon de fibre à gradient d'indice.

On obtient également différentes courbes d'atténuation respectivement référencées AA1, AA2, AA3, AA4. La courbe AA1 est obtenue lorsque les tronçons de
15 silice L_s sont fixés à une longueur nulle, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de tronçon de silice ; l'atténuateur correspondant à cette courbe AA1 est représenté figure 1a). La courbe AA2 est obtenue pour des variations de la longueur du tronçon à gradient d'indice entre 0 et
20 1.000 micromètres et des tronçons de silice ayant une longueur $L_s = 200$ micromètres. La courbe AA3, le tronçon de silice a une longueur $L_s = 400$ micromètres et la courbe AA4, les tronçons de silice ont une longueur $L_s = 600$ micromètres.

25 On va maintenant décrire le procédé de fabrication de tels atténuateurs selon la présente invention.

La technologie de ces atténuateurs est particulièrement bien adaptée à la fabrication directement à partir de rubans de fibres RG, RS telle
30 que l'illustre la figure 5a.

Le caractère simple et reproductible de ces atténuateurs contribue à une réduction conséquente des coûts des composants ainsi obtenus.

La réalisation d'atténuateurs tels que représentés
5 sur les figures 1a, 1b et 2 peut être obtenue de manière collective avec le procédé conforme à l'invention qui va être décrit dans la suite.

Ce procédé consiste à effectuer successivement des étapes d'assemblage et de fractures de rubans de fibres
10 de manière à obtenir deux rubans de fibres monomodes assemblées à travers le dispositif d'atténuation qui est obtenu par au moins un ruban de fibres à gradient d'indice, fracturé.

Dans ce qui suit, on va détailler le procédé dans
15 le cas d'une réalisation de dispositifs d'atténuation reposant sur le mode représenté sur la figure 1b).

De façon préférentielle, dans le procédé selon l'invention:

1.- on assemble par soudage collectivement un
20 ruban RG de n fibres multimodes à gradient d'indice G_n à un ruban RS de n fibres de silice sans cœur I_n (figure 5a) ;

2.- on fracture le ruban RS de n fibres de silice sans cœur de manière à obtenir n tronçons de fibres I_n
25 de longueur L_s (figure 5b) ;

3.- on soude un ruban de n fibres monomodes R_{1M} aux n tronçons de silice sans cœur I_n (figure 5c) ;

4.- on fracture le ruban RG de n fibres multimodes G_n à gradient d'indice de manière à obtenir n tronçons
30 de longueur L_g (figure 5d) ;

5.- on soude collectivement un ruban R2M de n fibres monomodes aux n tronçons de gradient d'indice (figure 5e).

5 Dans le cas d'atténuateur tel que représenté sur la figure 2, le procédé est identique en rajoutant une étape permettant d'avoir un tronçon de silice J_n entre le tronçon de gradient d'indice G_n et les fibres monomodes $2n$.

10 Tout dispositif d'atténuation contenant x sections de silice et y sections de gradient d'indice entre deux rubans de fibres monomodes peut être obtenu de manière collective selon le procédé qui vient d'être décrit.

15 La figure 6b illustre des résultats expérimentaux. Cette figure présente des valeurs d'atténuation expérimentales d'un ruban de quatre fibres dans les fenêtres de longueur d'onde λ variant entre 1.3 et 1.6 micromètres pour une longueur de tronçon de fibre à gradient d'indice $L_g = 400$ micromètres. Ces résultats expérimentaux montrent que l'influence de la longueur
20 d'onde sur l'atténuation est tout à fait comparable aux techniques d'atténuation existantes.

25 Le procédé de fabrication collectif qui a été décrit peut être mis en œuvre à partir d'un banc de fractures des rubans de fibres tel que cela est représenté sur la figure 7.

Toutefois, ce banc comporte une pièce de guidage des fibres pour améliorer la précision de clivage, représentée sur la figure 6a. En effet, pour mieux conserver l'alignement des fibres dénudées au pas de
30 250 μm , il faut guider l'extrémité des fibres pour

limiter leur épanouissement. Des vés de positionnements au pas de 250 μ m sont disposés sur la cliveuse pour maintenir un parallélisme des fibres. Cette pièce de guidage apporte une meilleure efficacité au clivage de
5 précision et une meilleure homogénéité des longueurs.

La soudure des rubans de fibres peut être réalisée par une soudeuse à ruban standard.

L'observation des différentes étapes décrites précédemment se fait à l'aide d'un vidéo-microscope 200
10 à éclairage annulaire placé au-dessus du rail 900 qui supporte la pince à fracturer 100.

Il s'agit d'une pince à fracturer les rubans, par exemple telle que la pince commercialisée par la société FUJIKURA. Toute pince à fracturer collective
15 pouvant convenir dans la mesure où elle permet une observation de la zone de fracture par le dessus.

Le vidéo-microscope 200 est relié à une caméra 300 dont l'image s'affiche sur un moniteur vidéo 500 après traitement par un système de mesure de distances 400.
20 Ce système projette des droites que l'on peut déplacer sur l'écran et permet moyennant un étalonnage préalable de mesurer les distances.

La pince à fracturer 100 peut se déplacer suivant les trois directions x y et z à l'aide du bloc 600
25 comprenant une platine manuelle de déplacement micrométrique, lui-même fixé au rail 900 par l'intermédiaire d'un cavalier. On déplace le ruban de fibres suivant l'axe optique z à l'aide du bloc 700 qui comprend une platine manuelle de déplacement
30 micrométrique reliée au même rail 900 par un cavalier. Ce degré de liberté suivant l'axe optique z permet

d'amener le plan de soudure à l'endroit voulu par rapport au couteau de la pince à fracturer.

L'alignement entre le plan de soudure et la trace du couteau se fait de manière visuelle à l'aide du
5 vidéo-microscope. Le déplacement du ruban est ajusté à la côte voulue grâce au système de mesure 400. Le vidéo-microscope est maintenu par une potence 800, l'ensemble étant supporté par un socle stable 1000.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, caractérisé en ce qu'il comporte placé entre deux fibres monomodes ($1n$, $2n$), au moins un élément atténuateur comprenant au moins un tronçon de fibre
5 multimode à gradient d'indice (Gn) et au moins un tronçon de fibre de silice sans cœur ($1n$).

2. Dispositif d'atténuation en ligne selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément
10 atténuateur comporte au moins un autre tronçon de fibre de silice sans cœur (Jn), le tronçon de fibre à gradient d'indice (Gn) étant placé entre les tronçons de fibres de silice sans cœur ($1n$, Jn).

15 3. Dispositif d'atténuation en ligne selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que l'élément atténuateur a les mêmes paramètres géométriques extérieurs que les fibres monomodes auxquelles il est raccordé.

20

4. Dispositif d'atténuation en ligne selon la revendication 3 caractérisé en ce que le raccord consiste en une soudure des extrémités des fibres en regard.

25

5. Dispositif d'atténuation en ligne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité d'éléments atténuateurs (A) disposés pour former un ruban ou un pavé de manière à être placés entre des rubans de fibres monomodes (R_{1M} , R_{2M}).

6. Procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer successivement des étapes d'assemblage et de fracture de rubans de fibres de manière à obtenir deux rubans de fibres monomodes (R_{1M} , R_{2M}) assemblés à travers le dispositif d'atténuation qui est obtenu par fracture d'au moins un ruban de fibres à gradient d'indice (RG) et assemblage à au moins un ruban de fibres de silice sans cœur (R_S) fracturé.

7. Procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il comporte la fracture d'un autre ruban de fibres de silice sans cœur (R_S) et l'assemblage au ruban de fibres à gradient d'indice fracturé (RG) ainsi placé entre deux rubans de fibre de silice sans cœur.

8. Procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, selon l'une des revendications 6 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- assembler collectivement un ruban de n fibres multimodes à gradient d'indice (RG) à un ruban de n fibres de silice sans cœur (R_S),
- fracturer le ruban de n fibres de silice sans cœur (R_S) de manière à obtenir n tronçons (I_n) de longueur prédéterminée (L_s),
- assembler collectivement un ruban de n fibres monomodes (R_{1M}) aux n tronçons de silice sans cœur (I_n),
- fracturer le ruban de n fibres multimodes à gradient d'indice (RG) de manière à obtenir n tronçons (G_n) de longueur prédéterminée (L_g),
- assembler collectivement un ruban de n fibres (R_{2M}) monomodes aux n tronçons de gradient d'indice (G_n).

9. Procédé de fabrication d'un dispositif d'atténuation en ligne pour fibres monomodes, selon la revendication 8, caractérisé en ce que la dernière étape est remplacée par les étapes suivantes :

- assembler collectivement un ruban de n fibres de silice sans cœur (R_S) aux n tronçons de gradient d'indice (G_n),
- fracturer le ruban de n fibres de silice sans cœur (R_S) de manière à obtenir n tronçons (J_n) de longueur prédéterminée ($L's$),
- assembler collectivement un ruban de n fibres (R_{2M}) monomodes aux n tronçons de silice sans cœur (J_n).

1/3

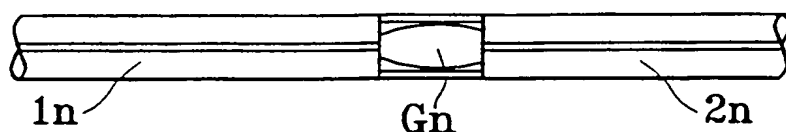


FIG. 1a

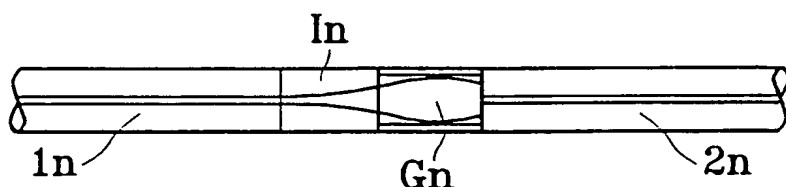


FIG. 1b

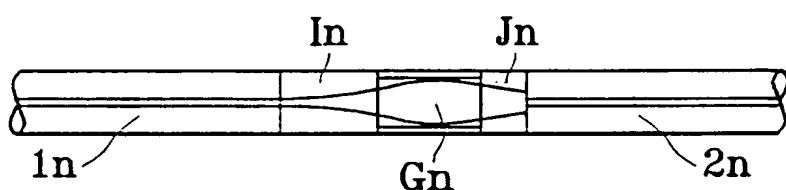


FIG. 2

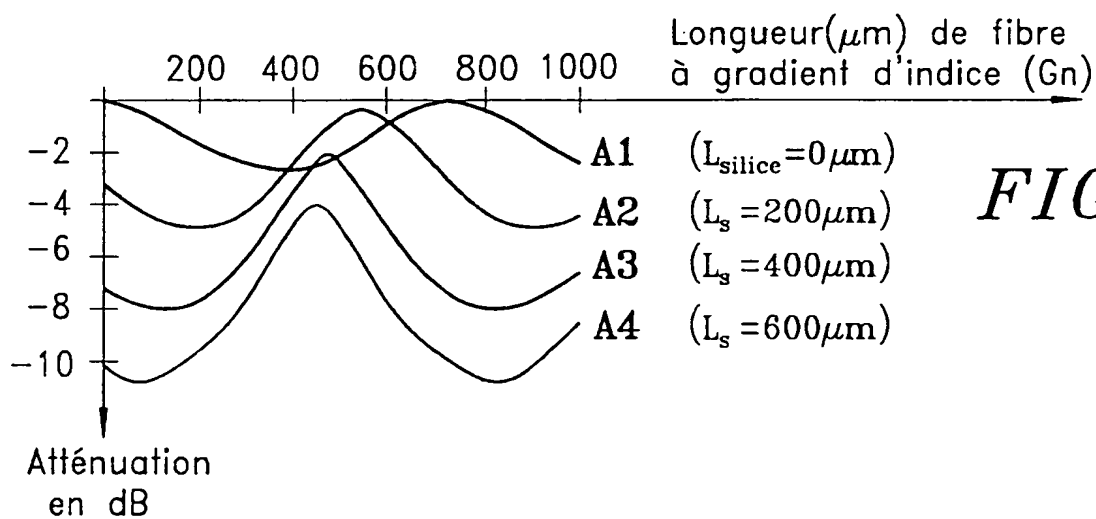


FIG. 3

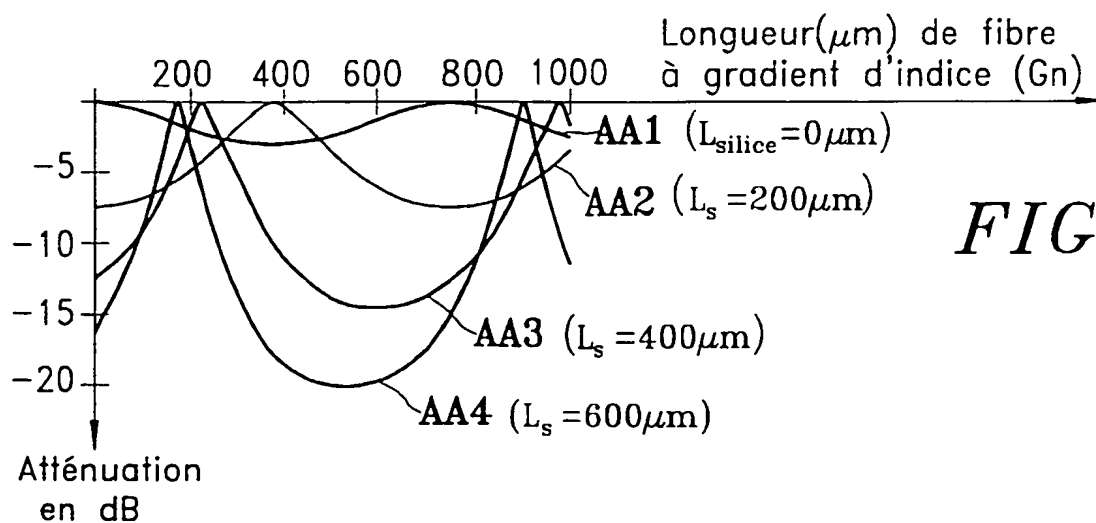


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/3

FIG. 5a

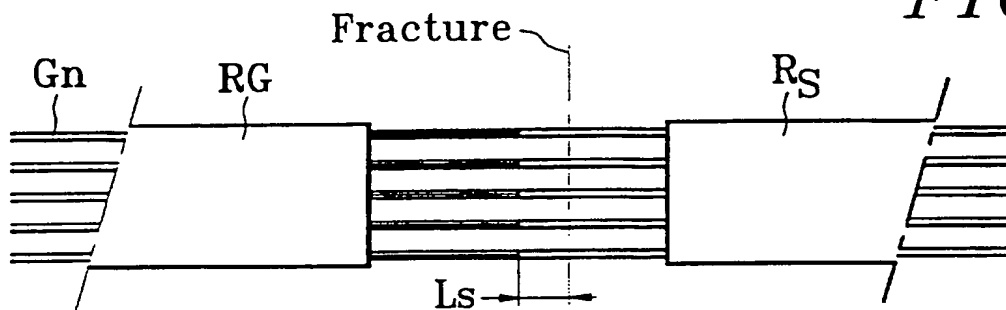


FIG. 5b

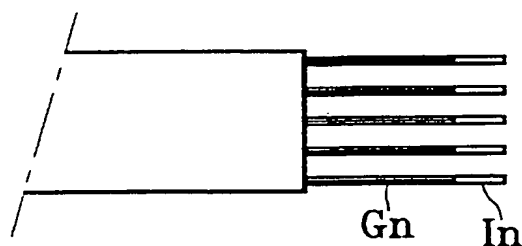


FIG. 5c

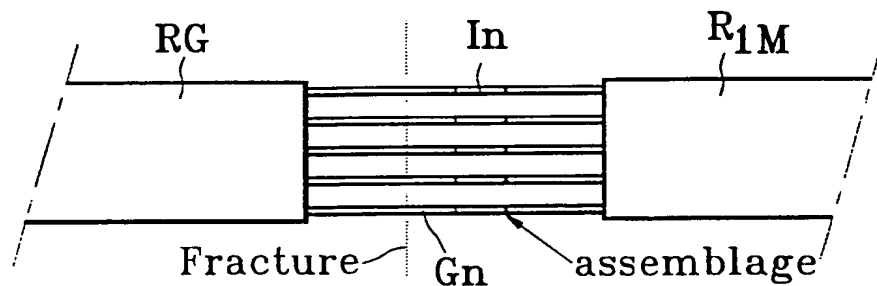


FIG. 5d

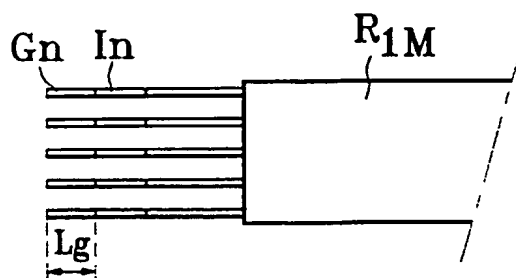
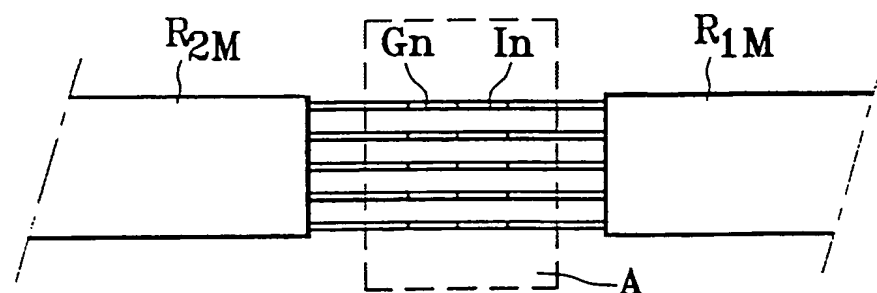


FIG. 5e



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/3

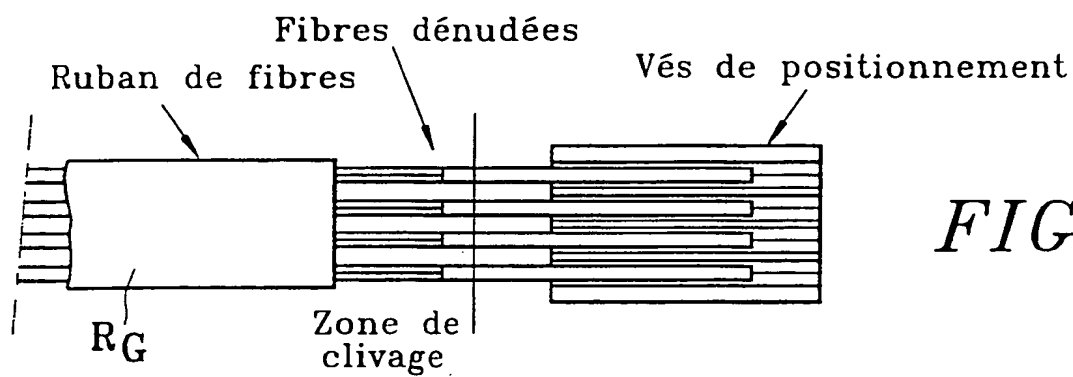


FIG. 6a

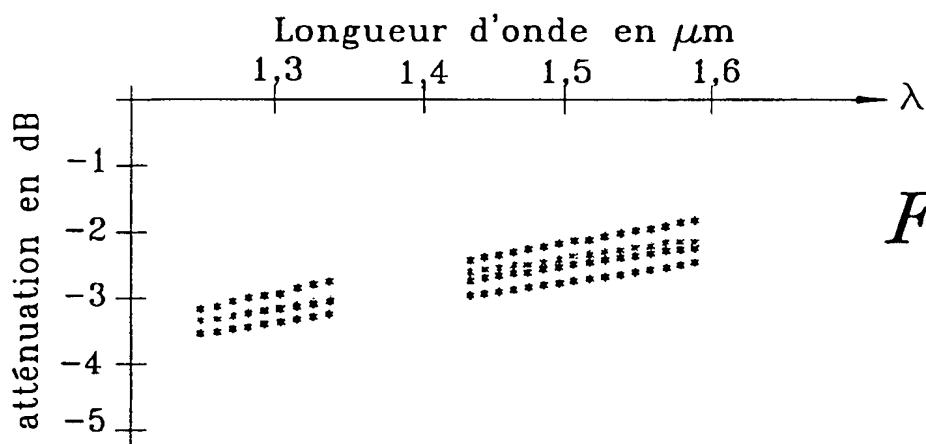


FIG. 6b

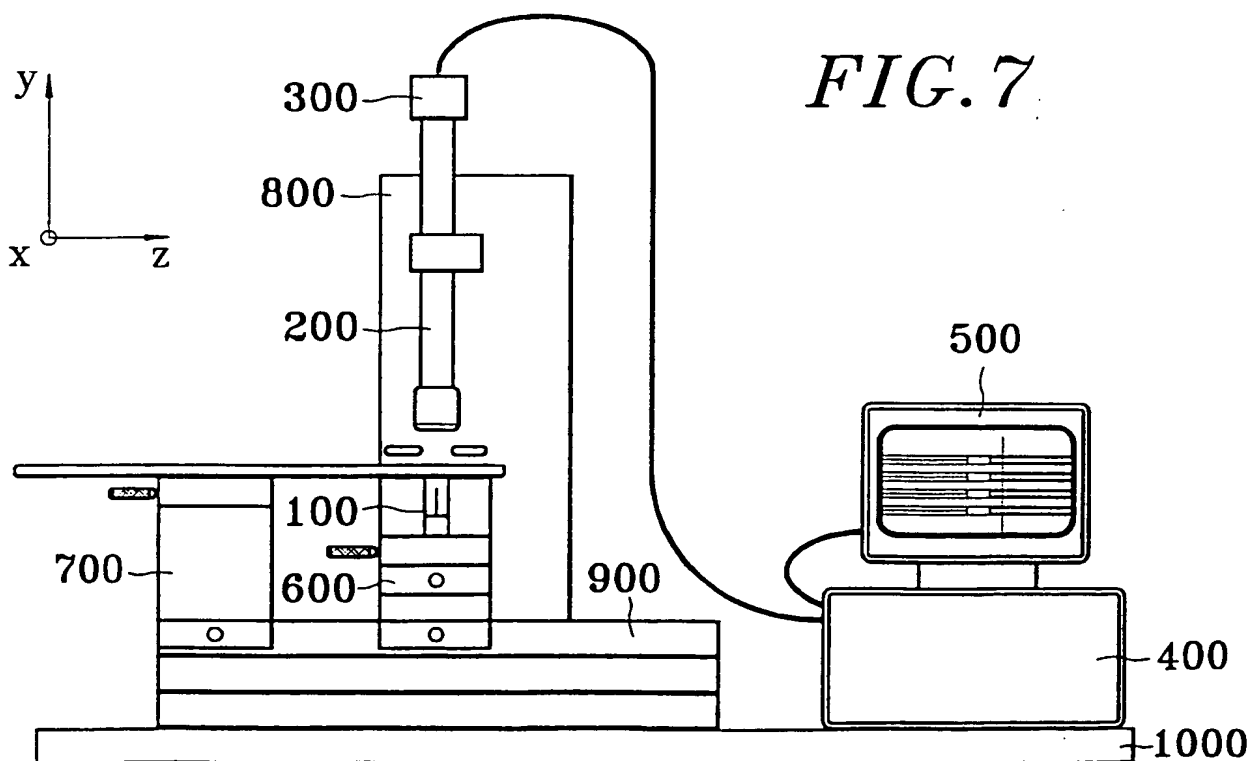


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPT)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B6/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 335 (P-632), 4 November 1987 (1987-11-04) & JP 62 119503 A (SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD), 30 May 1987 (1987-05-30) abstract	1
A	EP 0 575 993 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 29 December 1993 (1993-12-29) column 2, line 50 - line 58 column 3, line 44 - line 50 column 7, line 7 - line 14 figure 8	1

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 April 2000

Date of mailing of the international search report

12/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Luck, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 00/00277

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	B. BRILEY: "An introduction to fiber optics system design" 1990, ELSEVIER, AMSTERDAM XP002115799 * chapitre 2.5, partie 'Modal Dispersion', page 42, lignes 10 -14 * figures 2-17	1
A	EP 0 415 516 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 6 March 1991 (1991-03-06) column 5, line 49 -column 6, line 10 figure 9	1
A	EP 0 161 826 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 21 November 1985 (1985-11-21)	2
Y	page 2, line 18 -page 3, line 3 figure 1	6
Y	EP 0 491 366 A (FUJIKURA LTD) 24 June 1992 (1992-06-24) column 1, line 38 -column 2, line 20 figure 1	6
A	DE 37 40 378 A (SIEMENS AG) 8 June 1989 (1989-06-08) column 1, line 65 -column 2, line 9	1
A	US 5 095 519 A (DORSEY CARL S) 10 March 1992 (1992-03-10) cited in the application	
A	US 5 633 974 A (CHIA SHIN-LO) 27 May 1997 (1997-05-27) cited in the application	
A	WO 93 13437 A (ADC TELECOMMUNICATIONS INC) 8 July 1993 (1993-07-08) cited in the application	
A	US 5 581 649 A (SIMMONS JR THOMAS E ET AL) 3 December 1996 (1996-12-03) cited in the application	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00277

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 62119503 A	30-05-1987	NONE	
EP 0575993 A	29-12-1993	AU 4146993 A CA 2098903 A JP 6138342 A KR 132579 B US 5384874 A	06-01-1994 25-12-1993 20-05-1994 20-04-1998 24-01-1995
EP 0415516 A	06-03-1991	US 4971418 A AU 620983 B AU 5396290 A CA 2011561 A,C DE 69015927 D DE 69015927 T ES 2066125 T JP 1882420 C JP 3092802 A JP 6007207 B	20-11-1990 27-02-1992 01-08-1991 28-02-1991 23-02-1995 18-05-1995 01-03-1995 10-11-1994 18-04-1991 26-01-1994
EP 0161826 A	21-11-1985	GB 2158603 A AU 571082 B AU 4220385 A DK 209185 A ES 543032 D ES 8703641 A JP 60243605 A US 4728170 A	13-11-1985 31-03-1988 14-11-1985 12-11-1985 01-01-1987 01-05-1987 03-12-1985 01-03-1988
EP 0491366 A	24-06-1992	JP 5040208 A US 5222172 A	19-02-1993 22-06-1993
DE 3740378 A	08-06-1989	NONE	
US 5095519 A	10-03-1992	NONE	
US 5633974 A	27-05-1997	US 5651085 A	22-07-1997
WO 9313437 A	08-07-1993	AU 671599 B AU 2548892 A EP 0694173 A US 5588087 A	05-09-1996 28-07-1993 31-01-1996 24-12-1996
US 5581649 A	03-12-1996	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No
PCT/FR 00/00277

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G02B6/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 335 (P-632), 4 novembre 1987 (1987-11-04) & JP 62 119503 A (SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD), 30 mai 1987 (1987-05-30) abrégé	1
A	EP 0 575 993 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 29 décembre 1993 (1993-12-29) colonne 2, ligne 50 - ligne 58 colonne 3, ligne 44 - ligne 50 colonne 7, ligne 7 - ligne 14 figure 8	1

— / —

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 avril 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/04/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Fonctionnaire autorisé

Luck, W

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	B. BRILEY: "An introduction to fiber optics system design" 1990, ELSEVIER, AMSTERDAM XP002115799 chapitre 2.5, partie 'Modal Dispersion', page 42, lignes 10 -14 * figures 2-17	1
A	EP 0 415 516 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 6 mars 1991 (1991-03-06) colonne 5, ligne 49 -colonne 6, ligne 10 figure 9	1
A	EP 0 161 826 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 21 novembre 1985 (1985-11-21)	2
Y	page 2, ligne 18 -page 3, ligne 3 figure 1	6
Y	EP 0 491 366 A (FUJIKURA LTD) 24 juin 1992 (1992-06-24) colonne 1, ligne 38 -colonne 2, ligne 20 figure 1	6
A	DE 37 40 378 A (SIEMENS AG) 8 juin 1989 (1989-06-08) colonne 1, ligne 65 -colonne 2, ligne 9	1
A	US 5 095 519 A (DORSEY CARL S) 10 mars 1992 (1992-03-10) cité dans la demande	
A	US 5 633 974 A (CHIA SHIN-LO) 27 mai 1997 (1997-05-27) cité dans la demande	
A	WO 93 13437 A (ADC TELECOMMUNICATIONS INC) 8 juillet 1993 (1993-07-08) cité dans la demande	
A	US 5 581 649 A (SIMMONS JR THOMAS E ET AL) 3 décembre 1996 (1996-12-03) cité dans la demande	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den. internationale No

PCT/FR 00/00277

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date d publication
JP 62119503 A	30-05-1987	AUCUN	
EP 0575993 A	29-12-1993	AU 4146993 A CA 2098903 A JP 6138342 A KR 132579 B US 5384874 A	06-01-1994 25-12-1993 20-05-1994 20-04-1998 24-01-1995
EP 0415516 A	06-03-1991	US 4971418 A AU 620983 B AU 5396290 A CA 2011561 A,C DE 69015927 D DE 69015927 T ES 2066125 T JP 1882420 C JP 3092802 A JP 6007207 B	20-11-1990 27-02-1992 01-08-1991 28-02-1991 23-02-1995 18-05-1995 01-03-1995 10-11-1994 18-04-1991 26-01-1994
EP 0161826 A	21-11-1985	GB 2158603 A AU 571082 B AU 4220385 A DK 209185 A ES 543032 D ES 8703641 A JP 60243605 A US 4728170 A	13-11-1985 31-03-1988 14-11-1985 12-11-1985 01-01-1987 01-05-1987 03-12-1985 01-03-1988
EP 0491366 A	24-06-1992	JP 5040208 A US 5222172 A	19-02-1993 22-06-1993
DE 3740378 A	08-06-1989	AUCUN	
US 5095519 A	10-03-1992	AUCUN	
US 5633974 A	27-05-1997	US 5651085 A	22-07-1997
WO 9313437 A	08-07-1993	AU 671599 B AU 2548892 A EP 0694173 A US 5588087 A	05-09-1996 28-07-1993 31-01-1996 24-12-1996
US 5581649 A	03-12-1996	AUCUN	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

097890810
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 014334 (CNET125)	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/00277	International filing date (day/month/year) 07 February 2000 (07.02.00)	Priority date (day/month/year) 08 February 1999 (08.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G02B 6/26		
Applicant FRANCE TELECOM		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 September 2000 (05.09.00)	Date of completion of this report 16 November 2000 (16.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/00277

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-13, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-9, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/00277

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The subject matter of **independent Claim 1** and, therefore, **dependent Claims 2-5** is novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)) for the following reasons:
 - None of the documents cited describes an attenuation device for monomode fibers including both a graded-index multimode fiber section and a coreless silica fiber section. It follows that the subject matter of Claim 1 and, therefore, dependent Claims 2 to 5 is novel.
 - Furthermore, none of the documents cited, alone or in combination, suggests such an attenuation device or indicates why it would be advantageous to combine said two fiber sections to produce a line attenuation between two monomode fibers. Therefore, the subject matter of Claim 1, as well as dependent Claims 2 to 5, involves an inventive step.
2. As the line attenuation device for monomode fibers made by the method according to Claim 6 includes the novel and inventive combination (for the same reasons as those given in Box V, point 1) of at least one graded-index fiber ribbon section assembled to at least one coreless silica fiber

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ribbon section, the production method of said device is therefore novel and inventive. It follows that the subject matter of **independent Claim 6** as well as **dependent Claims 7-9** meets the requirements of novelty and inventive step according to PCT Articles 33(2) and (3) respectively.

3. In view of the cited documents, it is clear that the subject matter of **Claims 1-9** is industrially applicable (PCT Article 33(4)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 00/00277

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. **Independent Claims 1 and 6** are not drafted in two parts as stipulated by PCT Rule 6.3(b), whereas such a drafting would appear to be appropriate in this case, the features known in combination from the prior art (document US-A-5095519) appearing in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features appearing in the characterizing part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 00/00277

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The subject matter of **independent Claim 1** remains vague with regard to the manner in which the fiber sections forming the attenuating element are arranged, which makes the subject matter of said claim vague (PCT Article 6). In view of Figure 1b, the attenuating element will be considered to include at least one graded-index multimode fiber section engaged with at least one coreless silica fiber section.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 014334 (CNET125)	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 00277	Date du dépôt international (jour/mois/année) 07/02/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 08/02/1999
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la langue, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ remise ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

☐ remise ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessin à publier avec l'abrégé est la Figure n°

☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré d figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1, 2

☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document International No

FR 00/00277

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G02B6/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 335 (P-632), 4 novembre 1987 (1987-11-04) & JP 62 119503 A (SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD), 30 mai 1987 (1987-05-30) abrégé	1
A	EP 0 575 993 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 29 décembre 1993 (1993-12-29) colonne 2, ligne 50 - ligne 58 colonne 3, ligne 44 - ligne 50 colonne 7, ligne 7 - ligne 14 figure 8	1

-/-

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 avril 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/04/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Fonctionnaire autorisé

Luck, W

THIS PAGE BLANK (USPT)

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	B. BRILEY: "An introduction to fiber optics system design" 1990, ELSEVIER, AMSTERDAM XP002115799 * chapitre 2.5, partie 'Modal Dispersion', page 42, lignes 10 -14 * figures 2-17	1
A	EP 0 415 516 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 6 mars 1991 (1991-03-06) colonne 5, ligne 49 -colonne 6, ligne 10 figure 9	1
A	EP 0 161 826 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 21 novembre 1985 (1985-11-21)	2
Y	page 2, ligne 18 -page 3, ligne 3 figure 1	6
Y	EP 0 491 366 A (FUJIKURA LTD) 24 juin 1992 (1992-06-24) colonne 1, ligne 38 -colonne 2, ligne 20 figure 1	6
A	DE 37 40 378 A (SIEMENS AG) 8 juin 1989 (1989-06-08) colonne 1, ligne 65 -colonne 2, ligne 9	1
A	US 5 095 519 A (DORSEY CARL S) 10 mars 1992 (1992-03-10) cité dans la demande	
A	US 5 633 974 A (CHIA SHIN-LO) 27 mai 1997 (1997-05-27) cité dans la demande	
A	WO 93 13437 A (ADC TELECOMMUNICATIONS INC) 8 juillet 1993 (1993-07-08) cité dans la demande	
A	US 5 581 649 A (SIMMONS JR THOMAS E ET AL) 3 décembre 1996 (1996-12-03) cité dans la demande	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00277

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 62119503	A	30-05-1987	NONE	
EP 0575993	A	29-12-1993	AU 4146993 A CA 2098903 A JP 6138342 A KR 132579 B US 5384874 A	06-01-1994 25-12-1993 20-05-1994 20-04-1998 24-01-1995
EP 0415516	A	06-03-1991	US 4971418 A AU 620983 B AU 5396290 A CA 2011561 A,C DE 69015927 D DE 69015927 T ES 2066125 T JP 1882420 C JP 3092802 A JP 6007207 B	20-11-1990 27-02-1992 01-08-1991 28-02-1991 23-02-1995 18-05-1995 01-03-1995 10-11-1994 18-04-1991 26-01-1994
EP 0161826	A	21-11-1985	GB 2158603 A AU 571082 B AU 4220385 A DK 209185 A ES 543032 D ES 8703641 A JP 60243605 A US 4728170 A	13-11-1985 31-03-1988 14-11-1985 12-11-1985 01-01-1987 01-05-1987 03-12-1985 01-03-1988
EP 0491366	A	24-06-1992	JP 5040208 A US 5222172 A	19-02-1993 22-06-1993
DE 3740378	A	08-06-1989	NONE	
US 5095519	A	10-03-1992	NONE	
US 5633974	A	27-05-1997	US 5651085 A	22-07-1997
WO 9313437	A	08-07-1993	AU 671599 B AU 2548892 A EP 0694173 A US 5588087 A	05-09-1996 28-07-1993 31-01-1996 24-12-1996
US 5581649	A	03-12-1996	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)
